

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : 2.129.921  
A utiliser que pour  
le classement et les  
commandes de reproduction  
(21) N° d'enregistrement national : 71.09941  
A utiliser pour les paiements d'annuités  
les demandes de copies officielles et toutes  
autres correspondances avec l'INPI.

(13) DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION

1<sup>re</sup> PUBLICATION

- (22) Date de dépôt ..... 22 mars 1971, à 14 h 45 mn.  
(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 44 du 3-11-1972.  
(51) Classification internationale (Int. Cl.) B 21 d 41/00//B 30 b 1/00; F 15 b 15/00.  
(71) Déposant : BESSON Louis, résidant en France.

Titulaire : *Idem* (71)

- (74) Mandataire : Jacques Peuscet, Conseil en brevets, 10, avenue de Clichy, Paris (18).  
(54) Procédé de matriçage d'une extrémité de tube, en particulier d'une tête de vérin à simple  
effet et presse de matriçage correspondante.

(72) Invention de :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle :

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention - PARIS (15<sup>e</sup>)

BEST AVAILABLE COPY

On sait, que pour réaliser les vérins à simple effet comportant un cylindre à l'intérieur duquel se déplace un piston, on fixe habituellement, à la partie supérieure du cylindre, par soudage, un fourreau qui est soudé sur l'extrémité du cylindre et à l'intérieur duquel on vient visser un manchon qui porte les joints d'étanchéité. Ledit manchon porte extérieurement un joint destiné à réaliser l'étanchéité entre le fourreau et le manchon et intérieurement au moins un joint destiné à assurer l'étanchéité entre le manchon et la tige de piston du vérin. La nécessité d'utiliser un fourreau comme pièce intermédiaire entre le cylindre de vérin et le manchon porte-joints provient du fait que les joints qui enserrant la tige de piston doivent pouvoir être remplacés aussi fréquemment qu'il est nécessaire pour assurer l'étanchéité du vérin, de sorte qu'il est nécessaire de les fixer sur un manchon amovible ; or, ce manchon a extérieurement, un diamètre supérieur au diamètre intérieur du cylindre de vérin, de sorte qu'il est nécessaire de disposer d'une pièce intermédiaire solidaire du cylindre de vérin. Il s'est avéré que la fabrication du fourreau, qui joue le rôle de pièce intermédiaire, et sa solidarisation par soudage sur le cylindre de vérin était une opération relativement coûteuse.

La présente invention a pour but de pallier l'inconvénient qui provient de l'utilisation d'un fourreau comme pièce intermédiaire sur les têtes de vérin à simple effet en proposant un procédé qui permet de déformer, par matriçage, la zone de tête du cylindre de vérin pour augmenter son diamètre de telle façon que l'on puisse fixer par vissage à l'intérieur de cette partie déformée, le manchon porte-joints, cette déformation permettant néanmoins d'obtenir des portées de dimensions suffisamment régulières et précises pour que l'on puisse, sans difficulté, réaliser l'étanchéité entre le manchon porte-joints et la partie déformée du cylindre de vérin.

Il est clair que le procédé de formage ainsi appliqué à la réalisation de têtes de cylindre de vérin matriçées, peut être utilisé de façon plus générale pour le formage d'une extrémité de tube, quelle que soit l'utilisation de ce tube.

La présente invention a pour objet un nouveau procédé de formage d'une extrémité de tube, par exemple métallique, essentiellement caractérisé par ce fait, que l'on déforme l'extrémité du tube à former au cours d'une passe d'ébauchage réalisée pour l'enfoncement de ladite extrémité de tube, d'un mandrin de révolution comportant successivement des parties cylindriques et des parties coniques

ayant un demi-angle au sommet de 10 à 20° environ ; que l'on place le tube ébauché dans une presse de matriçage, de façon que l'extrémité à former soit disposée à l'intérieur d'une matrice de révolution, un poinçon de forme adaptée à celle de la matrice venant constituer une contre-pièce à l'intérieur de l'extrémité ébauchée du tube, ledit tube étant centré par sa partie non ébauchée sur la queue du poinçon, ladite partie non ébauchée traversant librement la matrice et/ou son support ; que l'on fait agir une pression hydraulique pour former l'extrémité de tube par matriçage entre la matrice et le poinçon précités ; et que l'on extrait le tube ainsi formé hors de la presse.

Dans un mode préféré de mise en oeuvre, le mandrin qui sert à obtenir l'ébauche, est manoeuvré au moyen d'une pression hydraulique, le tube étant retenu par des mâchoires fixes et mis en butée par l'une de ses extrémités ; le mandrin d'ébauchage est abondamment lubrifié avant son enfoncement dans le tube, et pénètre dans ledit tube d'un mouvement sensiblement continu ; dans la presse à matricer, la matrice disposée autour de l'extrémité ébauchée du tube est solidaire du piston mobile de la presse, ledit piston étant soumis à l'action d'une pression hydraulique, et le poinçon associé à la matrice étant rendu solidaire de la partie fixe de la presse.

Dans le cas où l'on applique le procédé ci-dessus défini à la fabrication d'une tête de vérin à simple effet, le procédé selon l'invention peut s'appliquer sans difficulté.

Dans ces conditions, la présente invention a également pour objet un nouveau procédé de fabrication de la tête d'un vérin à simple effet, dont l'étanchéité le long de la tige de piston, qui sort du vérin, est réalisée au moyen d'au moins un joint placé dans un manchon porte-joints solidarisé du cylindre de vérin, par exemple par vissage, essentiellement caractérisé par ce fait que, dans la zone de tête du vérin, on déforme le cylindre de vérin au cours d'une passe d'ébauchage réalisée par l'enfoncement dans la tête de cylindre d'un mandrin de révolution comportant successivement des parties cylindriques et des parties coniques ayant un demi-angle au sommet de 10 à 20° environ ; que l'on place le cylindre dans une presse de matriçage, de façon que la tête ébauchée soit disposée à l'intérieur d'une matrice de révolution, un poinçon de forme adaptée à celle de la matrice venant constituer une contre-pièce à l'intérieur de la tête de cylindre, ledit cylindre étant centré par sa partie non ébauchée sur la queue du poinçon, ladite partie non ébauchée

traversant librement la matrice et/ou son support ; que l'on fait agir une pression hydraulique pour former la tête de cylindre par matriçage entre la matrice et le poinçon ; que l'on extrait enfin le cylindre de vérin de ladite presse et que l'on réalise un file-  
5 tage dans une zone cylindrique de la partie matriçée pour y visser ultérieurement le manchon porte-joints de la tête de vérin.

Dans un mode préféré de mise en oeuvre de ce procédé, le mandrin, dont l'enfoncement dans le cylindre de vérin permet d'obtenir l'ébauche initiale, comporte successivement, dans le sens de  
10 l'enfoncement, une partie cylindrique de centrage ayant un diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre intérieur du cylindre de vérin, une partie conique ayant un demi-angle au sommet d'environ 15° et permettant d'atteindre un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre intérieur que l'on désire pour l'ébauche, une par-  
15 tie cylindrique en retrait ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre atteint par la partie conique précédente, une deuxième partie conique ayant un angle au sommet d'environ 15° et, enfin, une partie cylindrique ayant exactement comme diamètre extérieur le diamètre intérieur désiré pour l'ébauche ; le poinçon et la matrice  
20 comportent, lorsque la matrice mobile est en fin de course, en au moins deux zones, deux parties cylindriques en regard, les deux parties cylindriques du poinçon ayant un diamètre supérieur au diamètre intérieur initial du cylindre de vérin et les deux parties cylindriques correspondantes de la matrice ayant des diamètres supérieurs  
25 au diamètre extérieur initial du cylindre de vérin.

La présente invention a également pour objet, à titre de produit industriel nouveau, un vérin à simple effet constitué d'un cylindre à l'intérieur duquel se déplace un piston solidaire d'une tige de piston, ladite tige traversant la tête de vérin avec inter-  
30 position d'un manchon porte-joints, essentiellement caractérisé par ce fait, que dans la zone de la tête du vérin, le cylindre du vérin est formé par matriçage de façon à présenter, en se déplaçant selon l'axe du vérin, de l'intérieur vers l'extérieur, en premier lieu, une partie cylindrique de diamètre supérieur au diamètre intérieur  
35 du cylindre, et en deuxième lieu, une deuxième partie cylindrique filetée coopérant avec le filetage extérieur du manchon porte-joints.

La présente invention a également pour objet un mandrin d'ébauchage destiné à déformer l'extrémité d'un tube et en parti-  
40 culier la tête d'un cylindre de vérin, essentiellement caractérisé



par ce fait, que dans le sens d'enfoncement, il comporte successive-  
ment en premier lieu, une partie cylindrique de centrage ayant un  
diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur du tu-  
be à déformer ; en second lieu, une partie conique ayant un demi-angle  
au sommet compris entre 10 et 20° environ et permettant d'atteindre  
le diamètre intérieur désiré pour l'ébauche ; en troisième lieu, une  
partie cylindrique ayant un diamètre inférieur à celui atteint par  
la partie conique précédente ; en quatrième lieu, une deuxième partie  
conique ayant un demi-angle au sommet compris entre 10 et 20° envi-  
ron et enfin, en cinquième lieu, une partie cylindrique ayant comme  
diamètre extérieur le diamètre intérieur désiré pour l'ébauche.

La présente invention a enfin pour objet le produit indus-  
triel nouveau que constitue une presse de matriçage destinée à for-  
mer une extrémité de tube et en particulier une tête de cylindre de  
vérin à simple effet, essentiellement caractérisée par ce fait qu'elle  
comporte en premier lieu, un cylindre fixe auquel est associé un  
organe de clavetage se déplaçant sensiblement perpendiculairement à  
l'axe du cylindre ; en second lieu, un piston mobile pouvant se dé-  
placer à l'intérieur dudit cylindre sous l'effet d'une pression hy-  
draulique, ledit piston comportant, selon son axe, un évidement cy-  
lindrique à une extrémité duquel est placée une matrice de révolu-  
tion solidaire du piston ; en troisième lieu, un poinçon amovible  
solidarisable du cylindre de presse par l'organe de clavetage pré-  
cité, ledit poinçon étant de révolution et se logeant dans l'évide-  
ment du piston mobile précité, le profil du poinçon en regard de  
la matrice et du piston mobile délimitant un volume annulaire de ré-  
volution, le poinçon fixe comportant une portée cylindrique ayant un  
diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de la  
zone de matrice correspondante et une portée conique ayant un demi-  
angle au sommet compris entre 40 et 50° environ, au droit de laquel-  
le en fin de matriçage se trouve une portée conique analogue de la  
matrice, la zone comprise entre les deux portées précitées corres-  
pondant à un volume annulaire ayant une épaisseur sensiblement éga-  
le à l'épaisseur du cylindre de vérin dans sa partie non matricée.

Dans un mode préféré de réalisation, l'évidement cylindri-  
que central du piston mobile a un diamètre intérieur légèrement su-  
périeur au diamètre extérieur du cylindre de vérin ; la matrice de  
révolution solidaire du piston mobile est centrée par rapport à  
l'axe de ce piston au moyen de deux portées de centrage disposées  
aux deux extrémités de la matrice ; la partie conique à grand angle

qui limite la zone de formage a un demi-angle au sommet de 45° environ pour la matrice et pour le poinçon ; la partie de la matrice, par où est introduit le tube ébauché, est une partie conique ; le piston mobile est soumis à une pression d'huile de 300 à 400 bars  
5 environ pour un tube en acier doux d'environ 10 mm d'épaisseur.

Pour mettre en oeuvre la presse de matriçage selon l'invention, on extrait, en premier lieu, le poinçon hors de la presse et on dispose le piston mobile à l'extrémité de sa course, où il se trouve le plus éloigné de la zone par où on introduit le poinçon dans la presse. On dispose alors, dans l'évidement axial du piston mobile, le tube comportant à une extrémité la déformation obtenue lors de la phase d'ébauchage ; lorsque la partie déformée du tube est en butée contre les parois de la matrice, on introduit à l'intérieur du tube, le poinçon, cette introduction s'effectuant  
10 jusqu'à ce que le poinçon vienne en butée contre la partie déformée du tube. On déplace alors, si nécessaire, le piston mobile de la presse, pour que le poinçon arrive dans sa position de clavetage et on introduit alors l'organe de clavetage qui solidarise le poinçon du cylindre de la presse. On provoque ensuite le déplacement du piston mobile par l'introduction de l'huile sous pression dans le cylindre jusqu'à ce que le tube entraîné extérieurement par la matrice vienne en butée par son extrémité contre l'épaule du poinçon constitué par la bordure de la portée cylindrique du poinçon qui a un diamètre voisin de la partie cylindrique correspondante de la  
20 matrice : à ce moment, toute la zone de tube qui a subi le formage d'ébauche se trouve enserrée entre le poinçon et la matrice et soumise à l'effet de la pression hydraulique, qui a provoqué le déplacement du piston mobile. On obtient ainsi le formage du tube selon le profil désiré c'est-à-dire que l'on réalise, entre l'extrémité du tube et la partie conique à grand angle, deux portées cylindriques parfaitement centrées l'une par rapport à l'autre et ayant intérieurement des diamètres précis, l'une de ces portées servant à réaliser le filetage de fixation du manchon porte-joints de la tête de vérin et l'autre portée servant à réaliser l'étanchéité entre la  
30 partie déformée du cylindre de vérin et ledit manchon.

Pour mieux faire comprendre l'objet de l'invention on va en décrire maintenant, à titre d'exemple purement illustratif et non limitatif, un mode de réalisation représenté sur le dessin annexé.

Sur ce dessin :

40 - la figure 1 représente, schématiquement, le début de

la phase d'ébauche du procédé selon l'invention ;

- la figure 2 représente, schématiquement, la phase d'ébauche du tube, lorsqu'une partie de la zone à déformer a déjà atteint le diamètre maximum de l'ébauche ;

5 - la figure 3 représente, schématiquement, la fin de la phase d'ébauche du procédé selon l'invention ;

- la figure 4 représente, en détail, le mandrin utilisé pour réaliser la phase d'ébauche décrite sur les figures 1 à 3 ;

10 - la figure 5 représente une coupe axiale de la presse de matriçage au moment de la mise en place du cylindre à tête ébauchée dans la presse ;

- la figure 6 représente, en coupe axiale, la presse de la figure 5 au moment du clavetage du poinçon ;

15 - la figure 7 représente, en coupe axiale, la presse de la figure 5 à la fin du matriçage de la tête de cylindre ;

- la figure 8 représente, en détail, le profil de poinçon de la presse des figures 5 à 7 ;

- la figure 9 représente, en détail, une coupe axiale de la matrice de la presse des figures 5 à 7.

20 En se référant au dessin, et plus spécialement aux figures 1 à 4, on voit que l'on a désigné par 1, dans son ensemble, le mandrin d'ébauchage et par 2 le cylindre de vérin, dont on désire former l'une des extrémités. Le cylindre 2 est un tube en acier doux étiré à froid de 65 mm de diamètre intérieur et 75 mm de diamètre  
25 extérieur. Il est disposé sur un support, non représenté sur les schémas des figures 1 à 3, et il est en butée contre une plaque d'extrémité 3. Le tube 2 peut être maintenu par rapport au support et à la plaque 3 au moyen de mâchoires 4.

Le mandrin 1 comporte, dans le sens de l'enfoncement dans  
30 le tube 2, plusieurs zones successives : en premier lieu une zone cylindrique 5 ayant un diamètre de 65 mm ; la zone cylindrique 5 est suivie d'une zone conique 6 ayant un demi-angle au sommet de 15° et se raccordant avec une zone cylindrique 7 ayant un diamètre de 75 mm. La zone 7 est suivie d'une zone cylindrique en retrait 8  
35 ayant un diamètre de 73 mm et se raccordant, par une zone conique 9 ayant un demi-angle au sommet de 15°, avec une surface cylindrique 10 de 75 mm de diamètre. La zone 10 est limitée par un disque de butée 11 qui forme l'extrémité du mandrin d'ébauchage.

Lors de la phase d'ébauchage, on enfonce, par l'action  
40 d'une pression hydraulique le mandrin 1 à l'intérieur du cylindre

2 : lorsque la partie conique 6 arrive en contact avec le tube, celui-ci augmente de diamètre et l'extrémité ainsi dilatée a tendance à se resserrer vers l'axe après le passage sur la zone cylindrique 7 : cette phase de l'opération est représentée sur la figure 2. On reprend alors l'extrémité du tube au moyen de la zone conique 9 et l'ébauche est terminée lorsque l'extrémité du tube se trouve sur la partie cylindrique 10 en butée contre le disque 11 : cette phase de l'opération est représentée sur la figure 3. On dégage alors le mandrin 1 en le soumettant à l'action inverse d'une pression hydraulique et en retenant le cylindre 2 grâce aux mâchoires 4.

Il est clair qu'avant chaque opération d'ébauchage on lubrifie abondamment le mandrin 1 avant de l'introduire dans le cylindre 2. La longueur de la partie déformée du cylindre 2 est d'environ 80 mm.

On dispose ensuite le cylindre de vérin dont la tête est ébauchée, à l'intérieur de la presse de matriçage représentée sur les figures 5 à 7. La presse de matriçage comporte un cylindre fixe constitué de deux éléments 12a, 12b solidarisés par un pas de vis 13. Les deux éléments 12a, 12b sont coaxiaux ; l'élément 12a est fixé sur un socle 14 grâce à deux fixations 15. A l'intérieur de l'élément 12a du cylindre de la presse, peut coulisser le piston 16 de la presse de matriçage, piston qui peut venir en butée d'une part, contre une base 17 vissée à une extrémité de l'élément 12a et d'autre part, contre l'extrémité de l'élément 12b. Le piston 16 comporte un joint d'étanchéité 18 ; il se prolonge par un élément tubulaire 19 qui peut coulisser à l'intérieur de l'élément 12b du cylindre de presse. L'étanchéité entre l'élément tubulaire 19 et l'élément de cylindre 12b est obtenue au moyen de deux joints 20 et 21. De l'autre côté du joint 18, le piston 16 se prolonge par un deuxième élément tubulaire 22 qui peut coulisser à l'intérieur de la base 17, l'étanchéité entre la base 17 et l'élément tubulaire 22 étant obtenue au moyen de deux joints 23 et 24. L'organe mobile de la presse est donc formé par l'ensemble 16-19-22 : on a désigné par 25, dans son ensemble, cet organe mobile.

Le prolongement tubulaire 19 comporte, dans sa zone centrale, un évidement cylindrique à l'intérieur duquel est logée une matrice de révolution 26. La matrice 26 est bloquée à l'intérieur du prolongement tubulaire 19 par un anneau 27 fileté extérieurement ; le filetage de l'anneau 27 coopère avec un filetage pratiqué à l'intérieur de l'élément tubulaire 19. Le centrage de la matrice 26 à



l'intérieur de l'élément tubulaire 19 est effectué d'une part grâce à l'anneau 27 et d'autre part, grâce à une portée de centrage 28 disposée à l'extrémité de la matrice 26 où ne se trouve pas l'anneau 27. La matrice 26, le piston 16 et le prolongement tubulaire 22 com-  
5 portent, selon leur axe, un évidement cylindrique à l'intérieur duquel peut passer librement le cylindre 2 dans sa partie non déformée par la phase d'ébauchage.

Un anneau d'extrémité 29 est vissé à l'intérieur de l'élément de cylindre 12b et définit entre son plan d'extrémité et un re-  
10 dent 30, qui fait saillie à l'intérieur de l'élément de cylindre 12b, un logement qui s'ouvre transversalement sur l'extérieur par des fenêtres non représentées sur le dessin. Ces fenêtres permettent d'introduire à l'intérieur de ce logement une fourchette de clavetage 31 entre les deux dents de laquelle peut se placer une portée cy-  
15 lindrique 32 pratiquée sur un poinçon désigné par 33 dans son ensemble.

Le poinçon 33 est une pièce de révolution qui est indépendante de la presse à matricer mais qui peut être introduite dans l'évidement central du cylindre 2 lorsque ce dernier, après la phase  
20 d'ébauchage, est placé dans la presse, de façon que la zone déformée à l'ébauchage se trouve à l'intérieur de la matrice, le reste du cylindre de vérin 2 sortant de la presse par l'évidement central de l'élément tubulaire 22.

Le poinçon 33 comporte 3 zones successives : une zone de  
25 tête, une zone de matriçage et une zone de queue. La zone de tête est formée d'un disque d'extrémité 34, qui se raccorde à la portée cylindrique 32 enserrée par les dents de la fourchette de clavetage 31 ; à la portée 32 est lié un disque de butée 35 suivi d'une portée cylindrique 36 ayant un diamètre extérieur de 86,7 mm. La zone de  
30 queue du poinçon 33 comporte une portée de centrage 37 terminée par un chanfrein 38 puis un élément prolongateur 39 ayant un diamètre inférieur à la portée 37 et enfin une autre portée de centrage 40, les deux portées de centrage étant raccordées à l'élément prolongateur 39 par des zones tronconiques. Dans l'exemple décrit, la por-  
35 tée 37 a un diamètre extérieur de 64,3 mm et la portée 38 un diamètre extérieur de 64,5 mm. Entre la zone de tête et la zone de queue, le poinçon 33 comporte une zone de matriçage qui correspond exactement au profil intérieur que l'on désire pour la partie matriçée destinée à former la tête de vérin. Cette partie comporte  
40 une surface conique 41 ayant un demi-angle au sommet de 45° et se

raccordant d'une part, par un arrondi de 0,5 mm de rayon, avec la portée cylindrique 40 et d'autre part, avec une portée cylindrique 42 de 76,3 mm de diamètre et de 14 mm de longueur. La surface cylindrique 42 se raccorde par une zone conique de 6 mm de longueur axiale avec une surface cylindrique 43 de 77,7 mm de diamètre et de 44 mm de longueur axiale. Le détail de la construction du poinçon 33 est représenté sur la figure 8.

Avec le poinçon 33 coopère la matrice 26 représentée en détail sur la figure 9. On a adopté pour cette matrice un profil intérieur correspondant au profil adopté pour la zone de matriçage du poinçon 33 : on a désigné les différentes portées de la matrice par le numéro de repérage des portées correspondantes du poinçon affecté de l'indice a. La matrice comporte un alésage cylindrique 40a de 75,3 mm de diamètre puis un alésage conique 41a de 45° de demi-angle au sommet, ledit alésage 41a se raccordant à un alésage cylindrique 42a au moyen d'un congé de 5 mm de rayon ; l'alésage 42a a un diamètre intérieur de 85,6 mm. La matrice comporte ensuite un alésage cylindrique 43a de 87,2 mm de diamètre qui se raccorde à l'alésage 42a par un alésage conique ; enfin, la matrice comporte un alésage cylindrique 36a de 87,7 mm de diamètre qui s'ouvre coniquement sur l'extérieur pour faciliter les introductions. Les longueurs axiales des alésages 41a, 42a, 43a, sont sensiblement les mêmes que celles des portées correspondantes 41, 42, 43 du poinçon 33.

Lorsque l'on a disposé le cylindre 2 à tête ébauchée à l'intérieur de l'évidement axial de l'organe mobile 25, on introduit le poinçon 33 à l'intérieur du cylindre 2 jusqu'à ce que ledit poinçon vienne en butée contre la partie déformée du cylindre 2. Cette phase de l'opération est représentée sur la figure 5.

On déplace alors l'organe mobile 25 pour amener la portée cylindrique 32 au droit de l'évidement où peut se déplacer la fourchette de clavetage 31 et on enfonce ladite fourchette, ce qui solidarise le poinçon 33 et le cylindre 12a, 12b de la presse. Cette phase de l'opération est représentée sur la figure 6. Le déplacement de l'organe 25 est obtenu en injectant de l'huile sous pression, à droite du piston 16 sur la figure 5.

On poursuit alors l'injection d'huile à droite du piston 16, sous une pression de 320 bars. Le poinçon 33 étant immobilisé par la fourchette 31, la partie ébauchée du cylindre 2 se trouve poussée par la matrice 26 sur la zone de matriçage du poinçon 33. Lorsque le piston 16 est arrivé en fin de course, la matrice 26 est

en butée contre le disque de butée 35 et la partie du cylindre 2, qui avait subi la phase d'ébauchage, se trouve enserrée entre les portées 41, 42, 43 du poinçon, d'une part, et les alésages 41a, 42a, 43a de la matrice, d'autre part, l'extrémité du tube venant en butée contre l'épaulement qui existe au raccordement des portées 43 et 36 du poinçon. On supprime alors la pression hydraulique à droite du piston 16, on repousse en sens inverse, dans la position initiale, l'organe mobile 25 de la presse et on enlève la fourchette de clavetage 31. On peut alors extraire le poinçon 33 et retirer le cylindre 2 à tête matricée hors de la presse par l'évidement central de l'anneau 29.

L'extrémité matricée du cylindre 2 ainsi obtenue comporte intérieurement deux portées cylindriques correspondant aux portées 42 et 43 du poinçon : celle qui correspond à la portée 43 est destinée à être filetée intérieurement et à coopérer avec le filetage extérieur du manchon porte-joints qui entoure la tige de piston d'un vérin à simple effet et qui est solidarisé du cylindre de vérin ; celle qui correspond à la portée 42 est destinée à coopérer avec le joint d'étanchéité que l'on doit placer entre le manchon porte-joints et la pièce dans laquelle ledit manchon est vissé.

On constate que le prix de revient relatif à la fabrication d'une tête de vérin à simple effet selon l'invention est considérablement diminué en raison de la suppression de la pièce intermédiaire, que constituait le fourreau soudé sur l'extrémité d'un cylindre de vérin de type connu. De plus, l'étanchéité entre le manchon porte-joints et le cylindre, dans lequel il est vissé, est parfaitement réalisé en raison de la précision obtenue par matriçage pour la portée, qui coopère avec le joint d'étanchéité. Enfin, la cadence de fabrication est considérablement augmentée puisqu'il n'est plus nécessaire de réaliser une soudure résistant à l'action des forces de pression.

Il est bien entendu que le mode de réalisation ci-dessus décrit n'est aucunement limitatif et pourra donner lieu à toutes modifications désirables sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

R E V E N D I C A T I O N S

1 - Procédé de formage d'une extrémité de tube, par exemple métallique, essentiellement caractérisé par ce fait que l'on déforme l'extrémité du tube à former au cours d'une passe d'ébauchage réalisée par l'enfoncement, dans ladite extrémité de tube, d'un mandrin de révolution comportant successivement des parties cylindriques et des parties coniques ayant un demi-angle au sommet de 10 à 20° environ; que l'on place le tube ébauché dans une presse de matriçage, de façon que l'extrémité à former soit disposée à l'intérieur d'une matrice de révolution, un poinçon de forme adaptée à celle de la matrice venant constituer une contre-pièce à l'intérieur de l'extrémité ébauchée du tube, ledit tube étant centré par sa partie non ébauchée sur la queue du poinçon, ladite partie non ébauchée traversant librement la matrice et/ou son support; que l'on fait agir une pression hydraulique pour former l'extrémité de tube par matriçage entre la matrice et le poinçon précités; et que l'on extrait le tube ainsi formé hors de la presse.

2 - Procédé selon la revendication 1, essentiellement caractérisé par ce fait, que le mandrin qui sert à obtenir l'ébauche est manoeuvré au moyen d'une pression hydraulique, le tube étant retenu par des mâchoires fixes, et mis en butée par l'une de ses extrémités.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, essentiellement caractérisé par ce fait que le mandrin d'ébauchage est abondamment lubrifié avant son enfoncement dans le tube et pénètre dans ledit tube d'un mouvement sensiblement continu.

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, essentiellement caractérisé par ce fait que, dans la presse à matricer, la matrice disposée autour de l'extrémité ébauchée du tube est solidaire du piston mobile de la presse, ledit piston étant soumis à l'action d'une pression hydraulique et le poinçon associé à la matrice étant rendu solidaire de la partie fixe de la presse.

5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, destiné à la fabrication de la tête d'un vérin à simple effet, dont l'étanchéité le long de la tige de piston, qui sort du vérin, est réalisée au moyen d'au moins un joint placé dans un manchon porte-joints solidarisé du cylindre de vérin, par exemple par vissage, essentiellement caractérisé par ce fait que, dans la zone de tête du vérin, on déforme le cylindre de vérin au cours d'une passe d'ébauchage réalisée par l'enfoncement dans la tête de cylindre d'un mandrin de



révolution comportant successivement des parties cylindriques et des parties coniques ayant un demi-angle au sommet de 10 à 20° environ ; que l'on place le cylindre dans une presse de matriçage, de façon que la tête ébauchée soit disposée à l'intérieur d'une matrice de révolution, un poinçon de forme adaptée à celle de la matrice venant constituer une contre-pièce à l'intérieur de la tête de cylindre, ledit cylindre étant centré par sa partie non ébauchée sur la queue du poinçon, ladite partie non ébauchée traversant librement la matrice et/ou son support ; et que l'on fait agir une pression hydraulique pour former la tête de cylindre par matriçage entre la matrice et le poinçon ; que l'on extrait enfin le cylindre de vérin de ladite presse et que l'on réalise un filetage dans une zone cylindrique de la partie matricée pour y visser ultérieurement le manchon porte-joints de la tête de vérin.

6 - Procédé selon la revendication 5, essentiellement caractérisé par ce fait que le mandrin, dont l'enfoncement dans le cylindre de vérin permet d'obtenir l'ébauche initiale, comporte successivement, dans le sens de l'enfoncement, une partie cylindrique de centrage ayant un diamètre extérieur sensiblement égal au diamètre intérieur du cylindre de vérin, une partie conique ayant un demi-angle au sommet d'environ 15° et permettant d'atteindre un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre intérieur que l'on désire pour l'ébauche, une partie cylindrique en retrait ayant un diamètre légèrement inférieur au diamètre atteint par la partie conique précédente, une deuxième partie conique ayant un angle au sommet d'environ 15° et, enfin, une partie cylindrique ayant exactement, comme diamètre extérieur, le diamètre intérieur désiré pour l'ébauche.

7 - Vérin à simple effet obtenu par le procédé selon l'une des revendications 5 ou 6, constitué d'un cylindre à l'intérieur duquel se déplace un piston solidaire d'une tige de piston, ladite tige traversant la tête de vérin avec interposition d'un manchon porte-joints, essentiellement caractérisé par ce fait, que dans la zone de la tête du vérin, le cylindre du vérin est formé par matriçage de façon à présenter, en se déplaçant selon l'axe du vérin, de l'intérieur vers l'extérieur, en premier lieu, une partie cylindrique du diamètre supérieur au diamètre intérieur du cylindre, et en deuxième lieu, une deuxième partie cylindrique filetée coopérant avec le filetage extérieur du manchon porte-joints.

8 - Mandrin d'ébauchage destiné à déformer l'extrémité

- d'un tube et, en particulier, la tête d'un cylindre de vérin au cours de la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, essentiellement caractérisé par ce fait que, dans le sens<sup>de</sup> l'enfoncement, il comporte successivement, en premier lieu, une
- 5 partie cylindrique de centrage ayant un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur du tube à déformer ; en second lieu, une partie conique ayant un demi-angle au sommet compris entre 10 et 20° environ et permettant d'atteindre le diamètre intérieur désiré pour l'ébauche ; en troisième lieu, une partie cy-
- 10 lindrique ayant un diamètre inférieur à celui atteint par la partie conique précédente; en quatrième lieu, une deuxième partie conique ayant un demi-angle au sommet compris entre 10 et 20° environ et enfin, en cinquième lieu, une partie cylindrique ayant comme diamètre extérieur, le diamètre intérieur désiré pour l'ébauche.
- 15 9 - Presse de matriçage destinée à déformer une extrémité de tube et, en particulier, une tête de cylindre de vérin à simple effet selon le procédé de l'une des revendications 1 à 6, essentiellement caractérisé par ce fait qu'elle comporte en premier lieu, un cylindre fixe auquel est associé un organe de clavetage se dépla-
- 20 çant sensiblement perpendiculairement à l'axe du cylindre; en second lieu, un piston mobile pouvant se déplacer à l'intérieur dudit cylindre sous l'effet d'une pression hydraulique, ledit piston comportant, selon son axe, un évidement cylindrique à une extrémité duquel est placée une matrice de révolution solidaire du piston ;
- 25 en troisième lieu, un poinçon amovible solidarizable du cylindre de presse par l'organe de clavetage précité, ledit poinçon étant de révolution et se logeant dans l'évidement du piston mobile précité, le profil du poinçon, en regard de la matrice et du piston mobile, délimitant un volume annulaire de révolution, le poinçon
- 30 fixe comportant une portée cylindrique ayant un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre intérieur de la zone de matrice correspondante et une portée conique ayant un demi-angle au sommet compris entre 40 et 50° environ, au droit de laquelle, en fin de matriçage, se trouve une portée conique analogue de la matrice, la
- 35 zone comprise entre les deux portées précitées correspondant à un volume annulaire ayant une épaisseur sensiblement égale à l'épaisseur du cylindre de vérin dans sa partie non matricée.
- 10 - Presse de matriçage selon la revendication 9, essentiellement caractérisée par ce fait que l'évidement cylindrique
- 40 central du piston mobile a un diamètre intérieur légèrement supé-

rieur au diamètre extérieur du cylindre de vérin.

11 - Presse de matriçage selon l'une des revendications 9 ou 10, essentiellement caractérisée par ce fait que la matrice de révolution solidaire du piston mobile est centrée, par rapport à l'axe de ce piston, au moyen de deux portées de centrage disposées aux deux extrémités de la matrice.

12 - Presse de matriçage selon l'une des revendications 9 à 11, essentiellement caractérisée par ce fait que la partie conique à grand angle, qui limite la zone de formage, a un demi-angle au sommet de  $45^{\circ}$  environ pour la matrice et pour le poinçon.

13 - Presse de matriçage selon l'une des revendications 9 à 12, essentiellement caractérisée par ce fait que la partie de la matrice, par où est introduit le tube ébauché, est une partie conique.

14 - Presse de matriçage selon l'une des revendications 9 à 13, essentiellement caractérisée par ce fait que le piston mobile est soumis à une pression d'huile de 300 à 400 bars environ pour le formage d'un tube en acier doux d'environ 10 mm d'épaisseur.

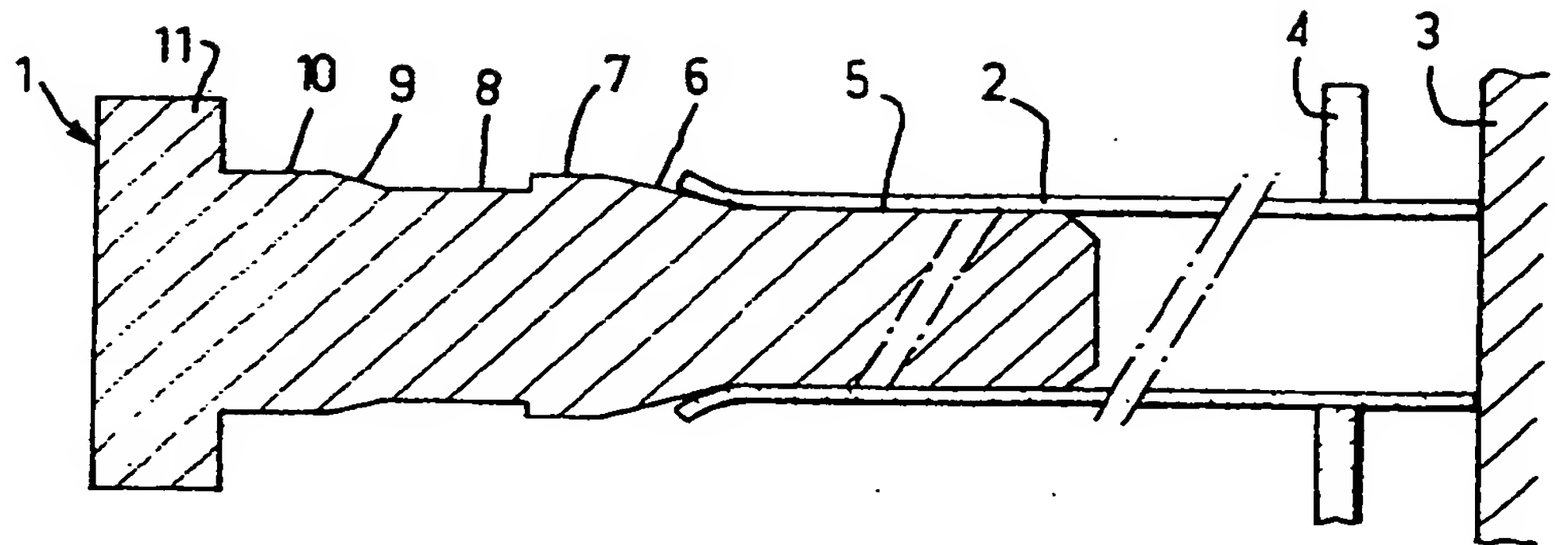


FIG.1

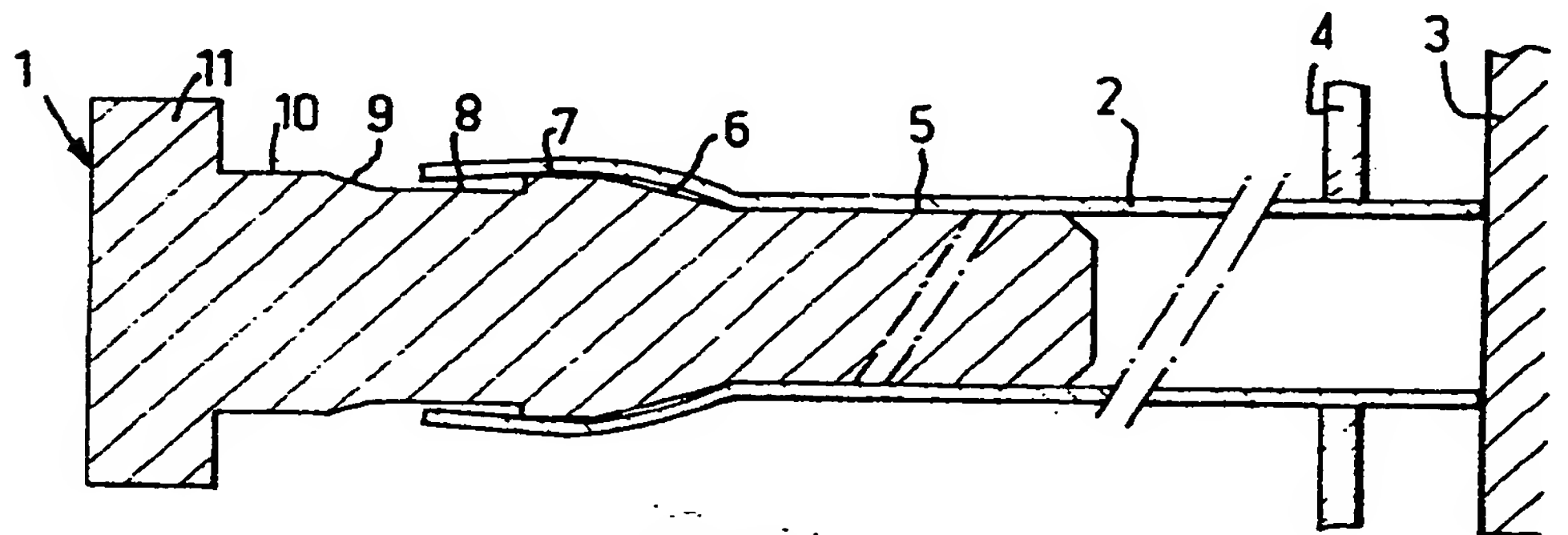


FIG.2

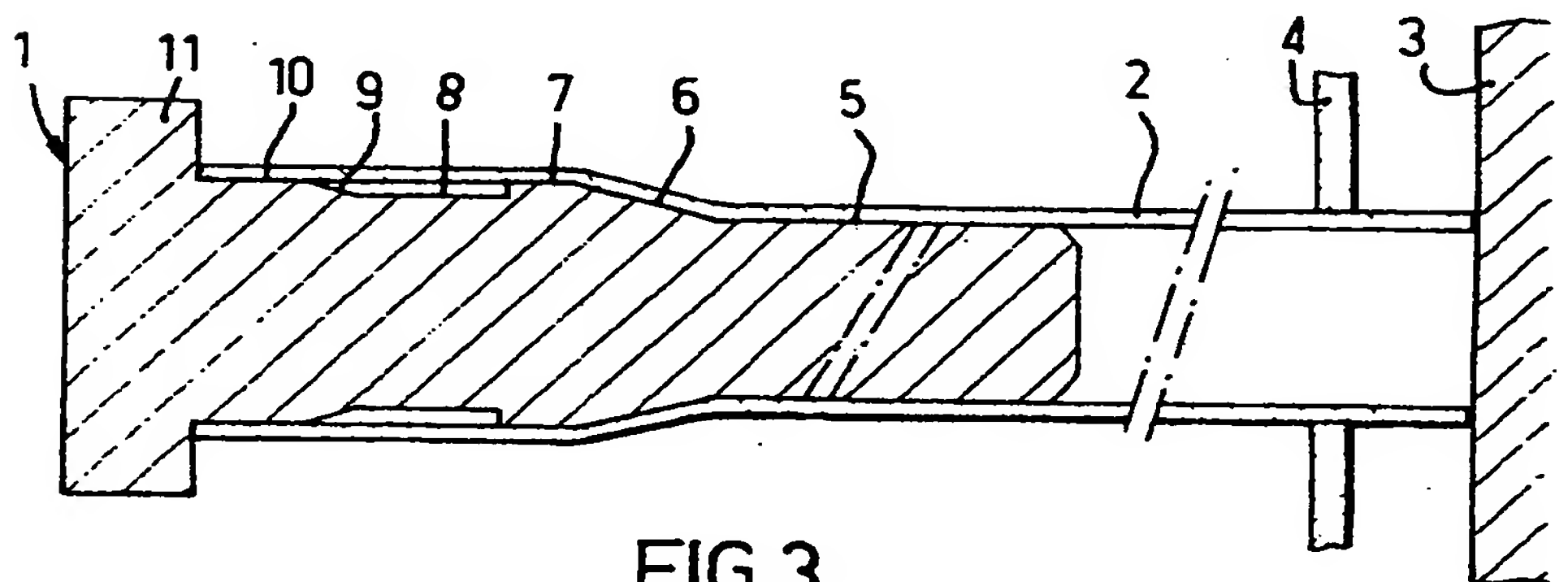


FIG.3



FIG.4

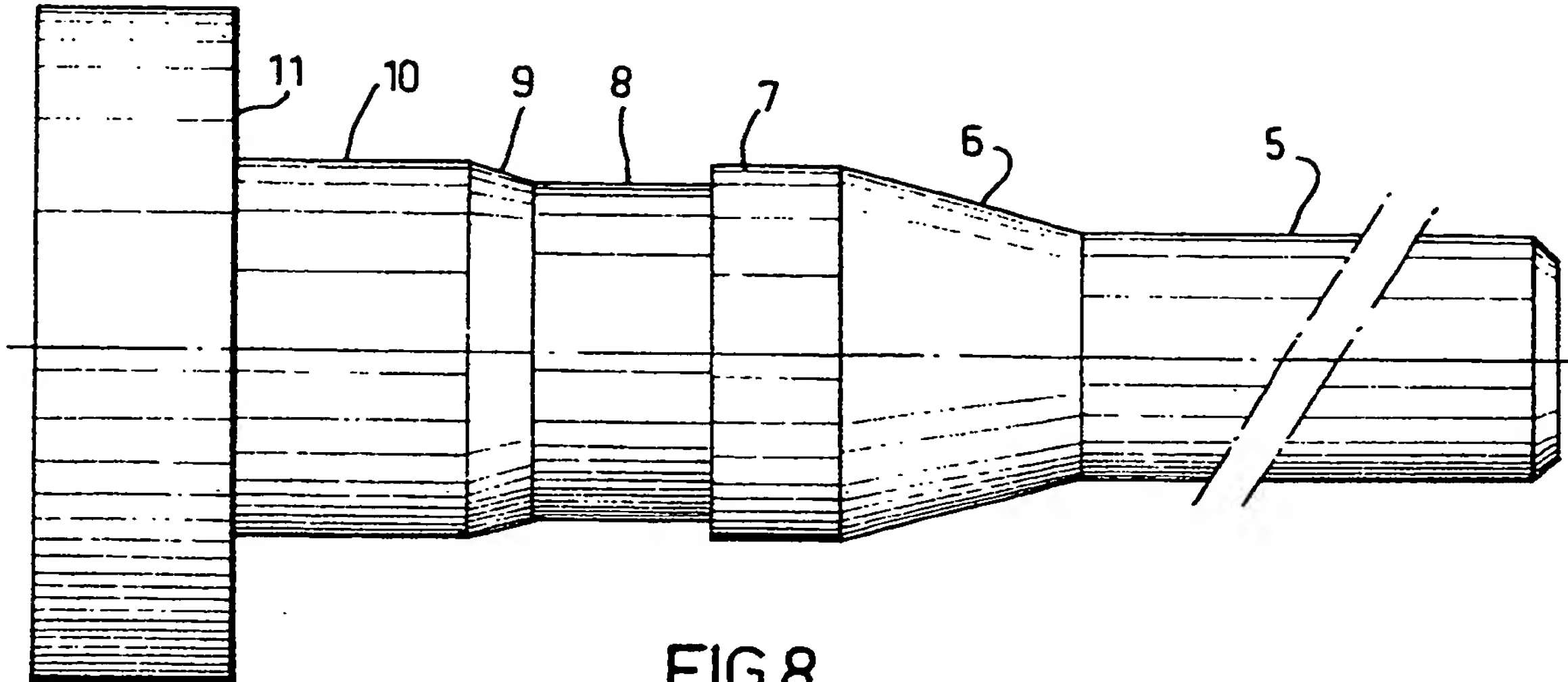


FIG.8

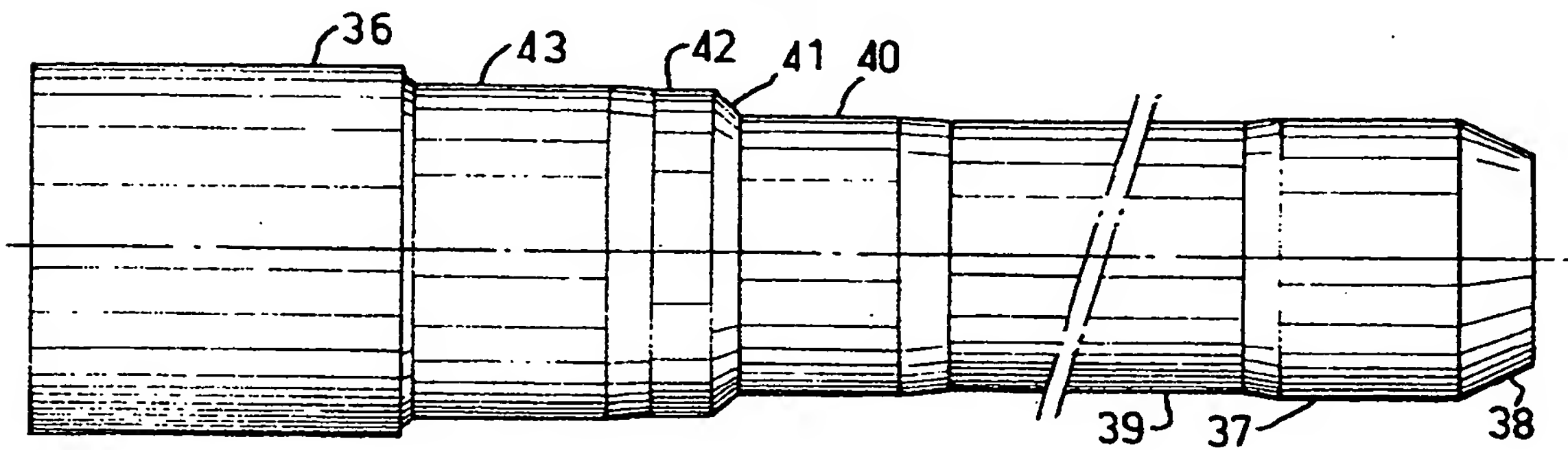


FIG.9

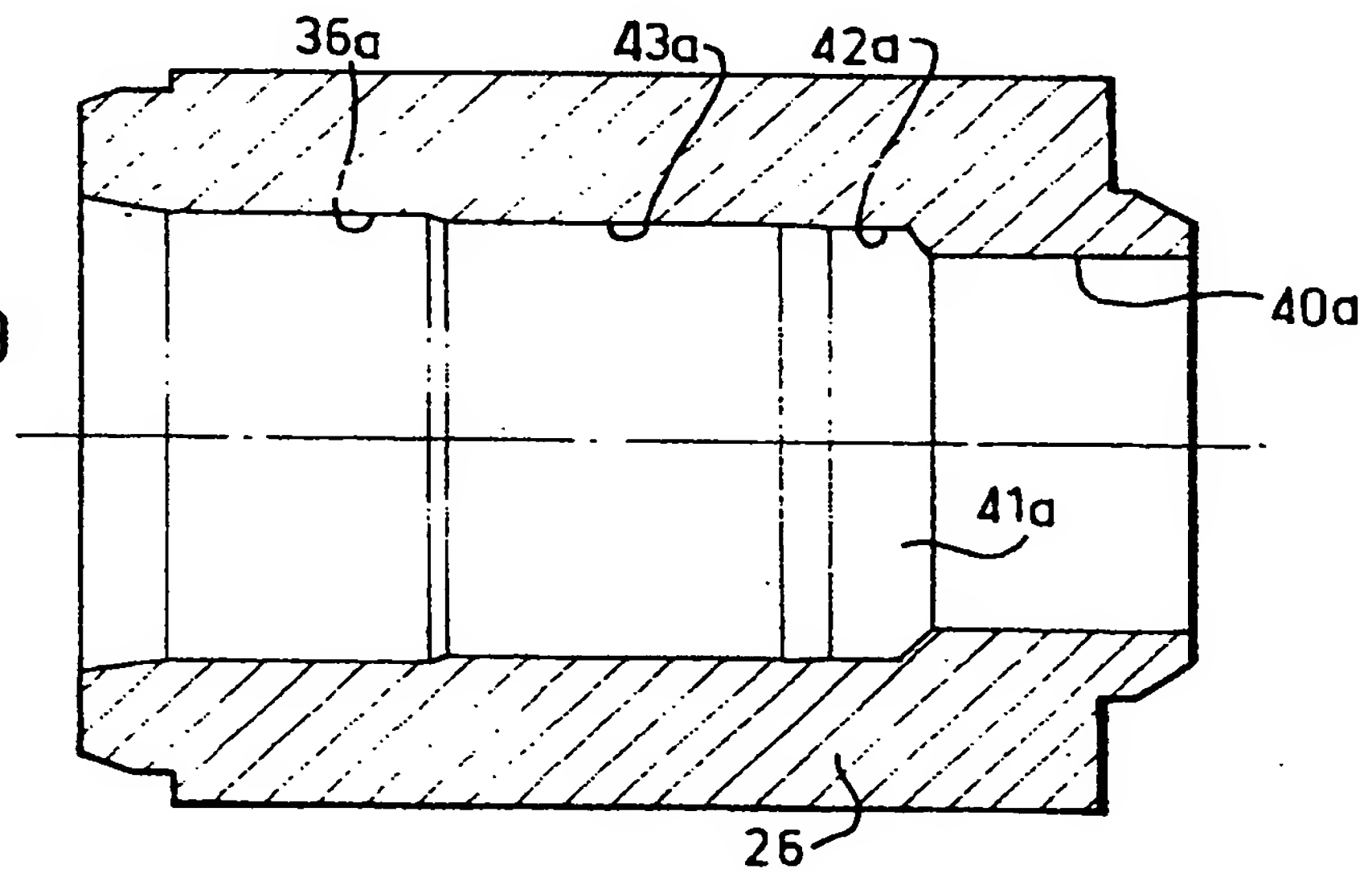


FIG.5

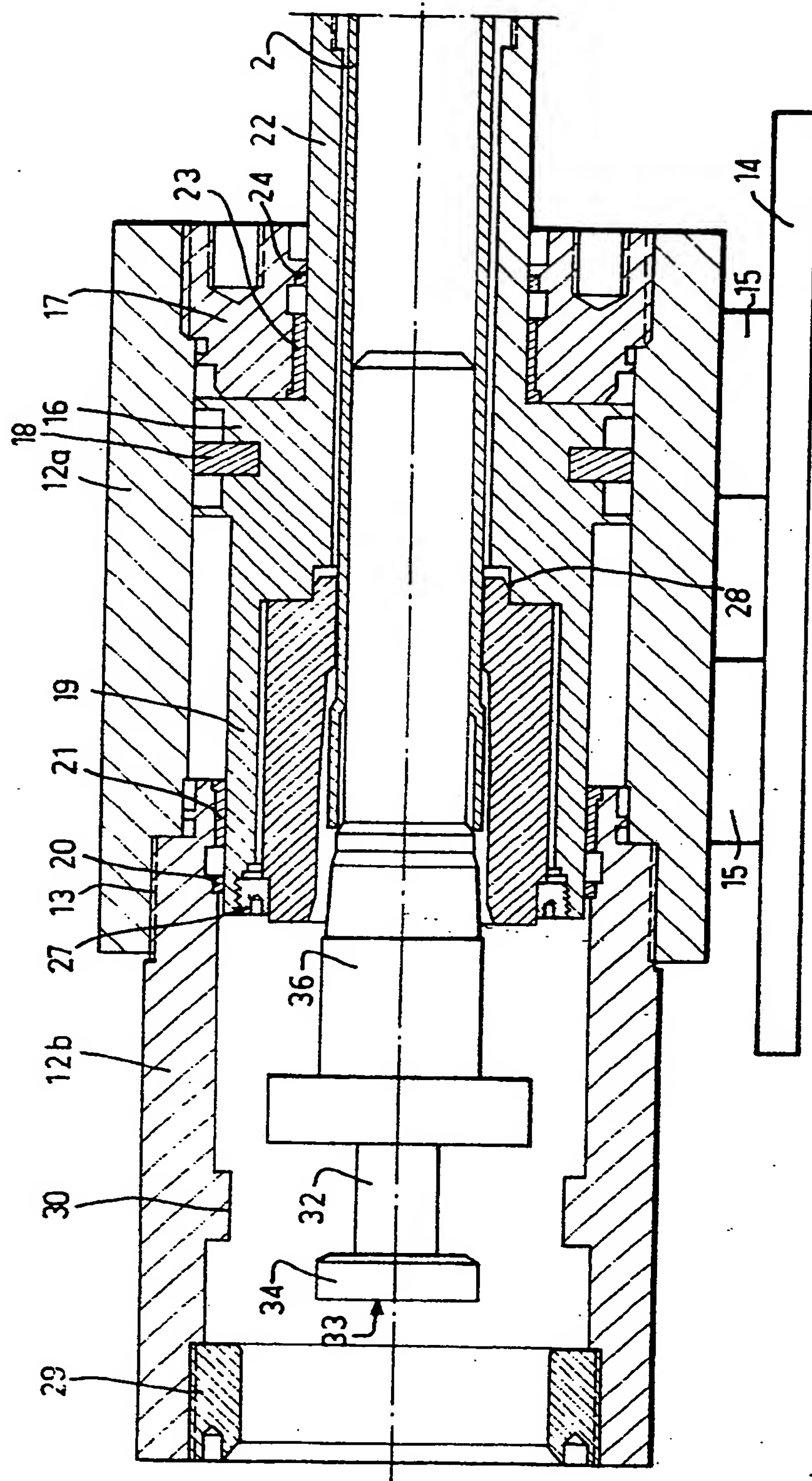


FIG.6

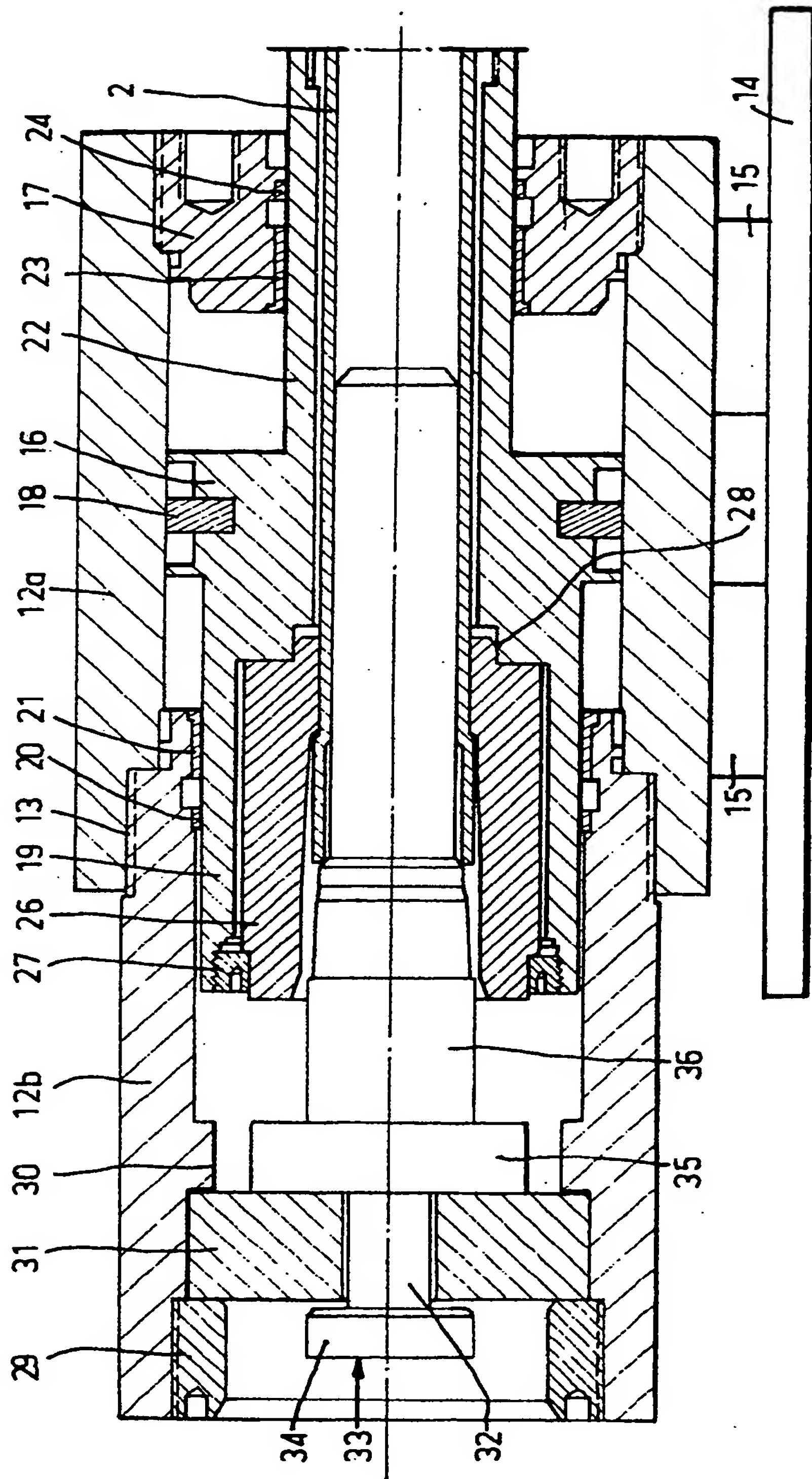
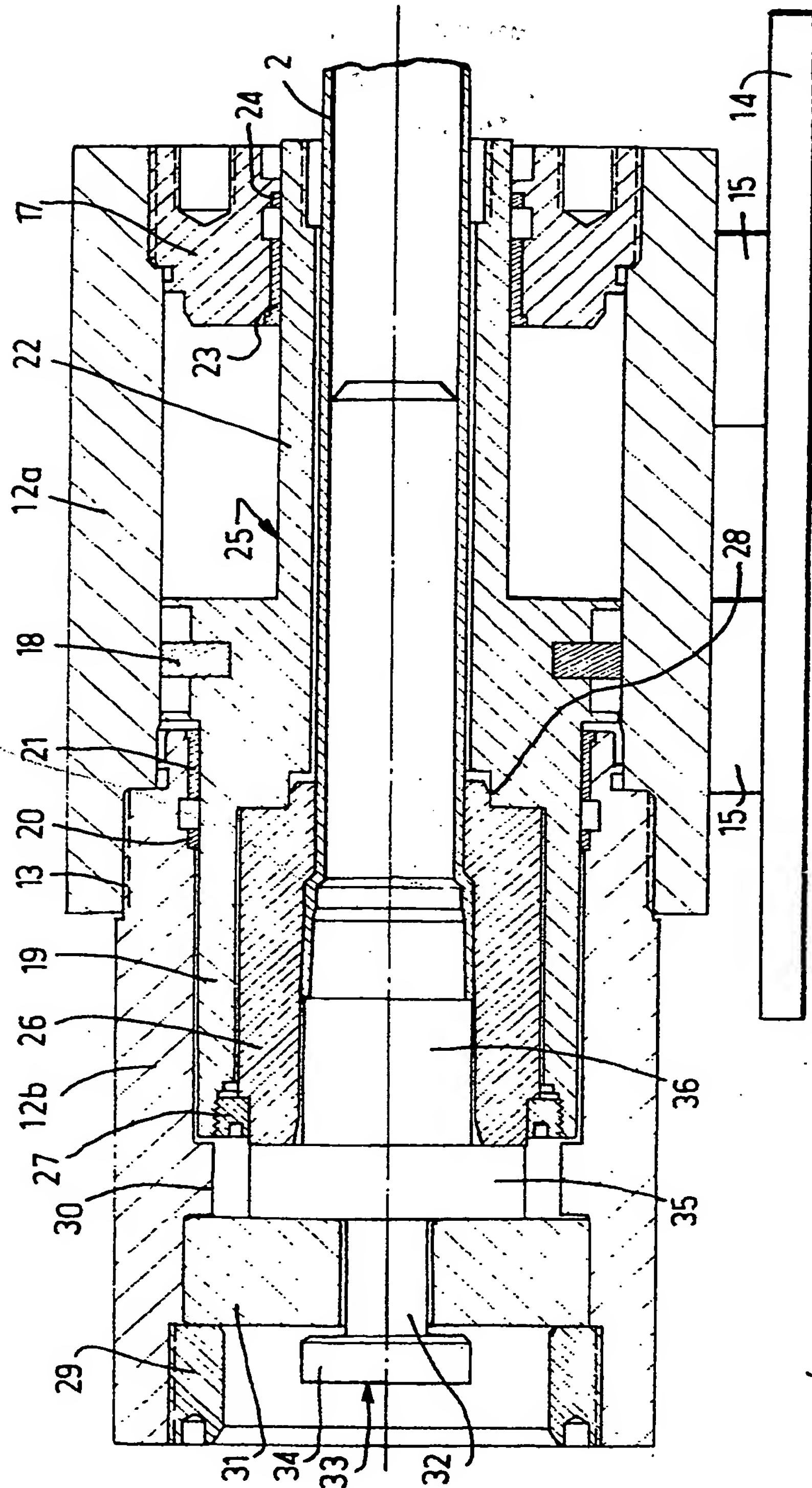


FIG. 7





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**